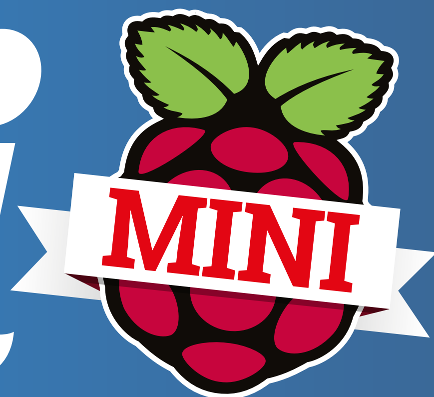
AGGIORNAMENTO MENSILE DIGITALE DI 20 PAGINE GRATUITO

The MagPi



La rivista ufficiale di Raspberry Pi

Mini-rivista • Numero 3 | raspberrypi.org/magpi



L'INTERATTIVITÀ È A PORTATA DI MANO

CON RASPBERRY PI

Muovi i primi passi nel "physical computing" con la nostra breadboard e le guide per l'uso del GPIO

All' interno:

DAI MAKER DELLA RIVISTA UFFICIALE RASPBERRY PI

I PIONIERI

Il nuovo programma Raspberry Pi per ragazzi ha bisogno dell'aiuto di mentori e circoli creativi!



#MAKEYOURIDEAS

Sopra Una serie di concorsi ispirerà i giovani maker a trasformare in realtà le loro idee

La Raspberry Pi Foundation ha bisogno del tuo aiuto per supportare i ragazzi che desiderano realizzare progetti interessanti con la programmazione e la tecnologia.

Il progetto Pioneers sarà un nuovo programma per i circoli che insegnano la programmazione con i codici e i maker in erba. Verrà lanciato il prossimo anno e serviranno ragazzi carichi di entusiasmo e anche volontari adulti.

I ragazzi nel Regno Unito possono diventare "pionieri" iscrivendosi online sul sito **raspberrypi.org/pioneers**. L'hashtag #MakeYourIdeas sarà utilizzato per condividere i progetti.

"Vogliamo trovare e sostenere i giovani maker digitali del Regno Unito", spiega Rob Buckland, direttore dei programmi. "In tutto il mondo, i ragazzi costruiscono cose fantastiche, imparando come adattare la tecnologia digitale per risolvere i problemi che stanno loro a cuore e divertendosi al tempo stesso".

E, cosa ancora più importante, spiega Rob, "sono la prossima generazione di inventori, imprenditori e maker. E noi intendiamo offrire loro supporto. Lo scopo di Pioneers è quello di fornire una guida, ispirazione e mentoring per i giovani maker e per gli adulti che li seguono".

Ogni quadrimestre, Raspberry Pi deciderà una nuova missione per la community di pionieri e ognuna di queste sfide avrà un tema diverso.

"I vincitori riceveranno fantastici gadget e vivranno esperienze impagabili", rivela Rob.

Per i giovani maker, "questo costituisce anche un'opportunità per lavorare con un team di persone che condivide i loro stessi interessi e realizzare un'idea a cui tengono", racconta Rob. "Qualcosa che sia importante per loro.

"E, cosa importante, è anche un'opportunità per i ragazzi di mostrare alla Raspberry Pi Foundation e alla community dei maker che cosa sanno fare", spiega.

In questo modo i giovani pionieri possono vincere premi e ottenere gloria. Beh, ci sembra un'idea fantastica.

Il primo concorso Pioneers partirà a gennaio 2017: la prima sfida sarà annunciata all'inizio del prossimo anno e non vediamo l'ora di sapere di che cosa si tratta.

Le nuove reclute

I "pionieri" dovranno avere un'età compresa fra i 12 e i 15 anni. "Fate gruppo con alcuni amici e formate una squadra", suggerisce Rob. In ciascuna squadra possono entrare fino a quattro pionieri.

"Non c'è un modo giusto o sbagliato di iniziare una squadra di pionieri", spiega Olympia Brown, responsabile capo per i programmi che si occuperà di Pioneers. "Il programma potrà essere motivato dagli studenti o ispirato da un mentore".

Ma c'è una condizione, precisa Olympia: "Chiediamo solo che ogni squadra trovi una persona di età maggiore di 18 anni che ne diventi il mentore".

I pionieri si cimenteranno nella loro prima missione a gennaio 2017. "Ogni gruppo deve produrre un video per mostrare il proprio lavoro ai giudici e al resto del mondo", spiega Olympia.

I progetti saranno sottoposti a giudizio e quelli migliori saranno premiati. "A tutti piace essere vincitori", commenta Rob, "ma questa è anche una fantastica occasione per stare con altre persone che condividono i nostri stessi interessi e la nostra anima creativa, lavorando per avviare una

ISCRIVITI A PIONEERS

La sfida Pioneers è aperta a tutti i residenti nel Regno Unito di età compresa fra 12 e 15 anni. Le squadre devono essere composte da un massimo di quattro membri. La Raspberry Pi Foundation richiede che ogni squadra trovi una persona di almeno 18 anni che le faccia da mentore.
raspberrypi.org/pioneers
#MakeYourIdea



DIVENTA MENTORE

Può diventare mentore qualsiasi persona adulta e responsabile che desideri guidare i giovani in questo progetto. Può trattarsi di qualcuno che gestisce un makerspace o CoderDojo, oppure un insegnante di scuola, un capo scout o un genitore. Non esiste un modo giusto o sbagliato di formare una squadra. La partecipazione può essere motivata dagli studenti o ispirata da un mentore.
raspberrypi.org/pioneers



nuova community... Una community in cui mettiamo a frutto le nostre competenze, realizziamo le nostre idee e facciamo anche qualche (grosso) errore, aprendo la strada a un futuro immerso in un mondo sempre più digitale".

Il ruolo del mentore

I pionieri avranno bisogno di una guida e di un po' d'aiuto ed è per questo che la Raspberry Pi Foundation è alla ricerca di mentori adulti che vogliano dare una mano. "È un'opportunità per aiutare i giovani nel loro viaggio verso l'espansione delle loro abilità nel making digitale", commenta Olympia.

La Raspberry Pi Foundation spera che i mentori si presentino numerosi, con ogni tipo di esperienza e formazione, persone che magari abbiano già un coinvolgimento nella community di Raspberry Pi. "Ci aspettiamo che i mentori gestiscano un CoderDojo, un makerspace o altra attività simile", precisa Rob.

"Abbiamo studiato il progetto Pioneers in modo da permettere ai corsi di informatica e ai CoderDojos di partecipare", spiega Philip Colligan, CEO di Raspberry Pi. "È anche una buona scusa per ritrovarci per la prima volta e speriamo di vedere molti più giovani diventare creativi con la tecnologia".

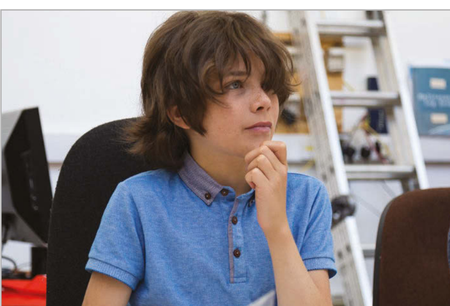
Il progetto fornirà anche un passo successivo, di cui si avverte il forte bisogno, per i ragazzi che ormai sono troppo grandi per un Code Club. Mentre Code Club è stato ideato per introdurre i giovani maker ai linguaggi di programmazione, Pioneers darà ai ragazzi più grandi la possibilità di mostrare ciò che sono in grado di creare.

"Pioneers sarà una entusiasmante attività per ragazzi che provengono da Code Club, poiché consentirà loro di sviluppare ulteriormente le loro competenze di programmazione ed essere creativi", spiega Maria Quevedo, direttrice di Code Club UK. "Per loro sarà una fantastica opportunità di continuare a realizzare cose con il computer ed esporre il loro lavoro agli altri".

Giustina Mizzoni, direttrice esecutiva di CoderDojo, è d'accordo. "C'è così tanta creatività e talento nella community", ci racconta. "Un posto dove questo diviene evidente è la nostra annuale rassegna Coolest Projects Awards. Sono stata ispirata da così tanti progetti unici e interessanti... Orla, 16 anni, ha progettato l'app mobile Key Tracker usando il Bluetooth, mentre Carl e Leo (entrambi di 14 anni) hanno costruito un punzone per la stampa di etichette in Braille in grado di convertire i testi in Braille e stamparli su sottili fogli di alluminio".

"L'obiettivo della Raspberry Pi Foundation consiste nel dare a tutti la possibilità di cimentarsi nel making digitale e desideriamo impegnarci in tutti i modi per offrire attività adatte a ogni età", spiega Rob. "Ed è qui che si inserisce il progetto Pioneers".

"Siamo elettrizzati all'idea di lanciare Pioneers", commenta Philip. "Esiste già una straordinaria community di giovani maker digitali là fuori. Noi vogliamo celebrare il loro lavoro e spingerli a fare ancora di più".

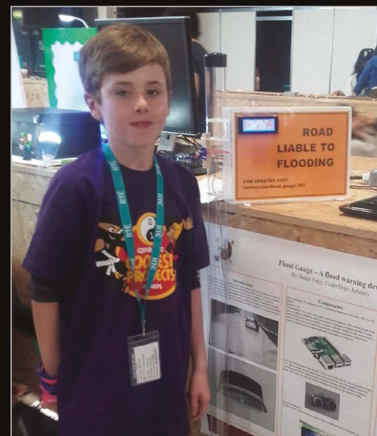


Sopra Pioneers sfiderà i ragazzi a creare cose fantastiche con la tecnologia

LA FORZA DEI GIOVANI

Prendi ispirazione da questi premiatissimi progetti

Misuratore del livello dell'acqua



Shane Fahy aveva solo 11 anni quando iniziò a frequentare il CoderDojo di Athenry, in Irlanda, nel 2013 e il 18 giugno 2016 è stato premiato con il Future Makers Award alla RDS di Dublino per il suo progetto di rilevazione delle inondazioni. "Non viverla come una competizione: partecipa per il divertimento di farlo", è il consiglio di Shane.
magpi.cc/2g2KwLZ

Un prontuario per gli studenti



Jack Underwood, 12 anni, si è aggiudicato l'Innovation Award di Benchmark Recruitment per la sua app, Student Essentials. Si tratta di un vero e proprio prontuario per gli studenti in classe e include un promemoria per i compiti a casa, un convertitore di misure, un traduttore, un blocco notes, un lettore di codici QR e molto altro.
magpi.cc/2g2OiF8

Un traduttore del linguaggio dei segni

Ryan Patterson ha realizzato il suo traduttore per il linguaggio dei segni a 17 anni, ricevendo un Grand Award all'Intel International Science and Engineering Fair, importante concorso di ricerca scientifica per le scuole. Il guanto rileva il movimento delle mani che si usa nel linguaggio dei segni e lo traduce in lettere.
magpi.cc/2g2NiRD



COMPUTER AID CONNECT

I dispositivi Raspberry Pi riciclati si trasformano in router internet per il settore formativo



Sopra Il Computer Aid Connect porta l'accesso offline a internet nelle parti più remote del mondo

Computer Aid porta l'accesso alla tecnologia digitale ad alcuni dei popoli più poveri al mondo. L'ultimo progetto di questa organizzazione senza scopo di lucro si serve di Raspberry Pi riciclati per offrire alle classi non collegate in internet una grande varietà di risorse educative.

Computer Aid Connect è un dispositivo hotspot portatile basato su Raspberry Pi. "È per gli studenti che non dispongono di accesso diretto a internet e per i loro insegnanti, in tutto il mondo", spiega Nicola Gampell, addetta all'e-learning e al marketing per Computer Aid International.

Basato sul RACHEL-Pi (**magpi.cc/2fUKzua**), Connect "offrirà loro una rete internet locale ricca di risorse educative, che vanno dalle simulazioni scientifiche agli articoli di Wikipedia", continua Nicola.

"Troppo spesso ci viene portata sotto gli occhi questo tipo di realtà", scrive Jeremy Schwartz, direttore esecutivo di World Possible, che ha creato RACHEL. "Vi sono dei posti dove i giovani non dispongono ancora delle risorse necessarie per studiare. Per molti, internet è diventato una piccola forza equalizzante ma, per molti di più, questo fattore di uguaglianza non esiste.

"Nel 2017 testeremo RACHEL in vari casi di utilizzo, in tutti gli scenari che riusciremo a immaginare", continua Jeremy. "Formalizzeremo le nostre prove attraverso i nostri imprenditori sociali e supporteremo da vicino un gruppo più ristretto di altre organizzazioni".

"Attualmente stiamo aspettando l'arrivo di 20 [dispositivi] per un progetto in Etiopia e uno in Mauritania", racconta Nicola. "Quindi speriamo di poter vedere presto all'opera questo progetto".

"Il Raspberry Pi è un componente chiave del dispositivo, essendo anche vantaggioso sul fronte dei costi e dei consumi energetici".

"Inoltre, utilizza un gruppo di continuità PIco che lo rende un prodotto sostenibile e stabile quando viene a mancare la corrente".

All'interno di ogni Computer Aid Connect è presente una scheda SD da 64 GB e un adattatore USB wireless N150 ad alta potenza (**magpi.cc/2fUW58N**).

"La versione del Raspberry Pi utilizzata varia fra il Pi 2 e il vecchio Modello A", spiega Nicola, "e dipende da quali vecchi dispositivi Raspberry Pi ci vengono donati".

Per donare a Computer Aid, o richiedere dispositivi, consultare il sito web dell'organizzazione (**magpi.cc/2fURnIo**).



Con Computer Aid Connect i ragazzi potranno avere accesso a siti educativi anche senza connessione

SUSE COMINCIA A FARE SUL SERIO

Una versione di SUSE Linux Enterprise Server (SLES) è stata rilasciata per Raspberry Pi.

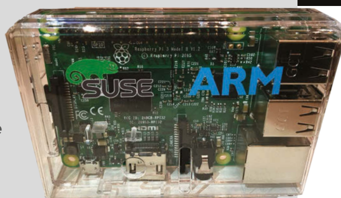
SUSE è utilizzata dall'Agenzia Spaziale Europea per gestire il Mission Control, ma anche dal Leibniz Supercomputing Centre per controllare SuperMUC, il supercomputer più veloce d'Europa.

A ottobre, SUSE ha annunciato di aver ottimizzato SLES per i server basati su ARM a 64 bit.

"SUSE Linux Enterprise Server per ARM darà ai clienti più scelta, flessibilità e opportunità", dichiara Ralf Flaxa, presidente della divisione ingegneria di SUSE. "E offrirà loro tutto questo a una velocità mai sperimentata prima".

"Abbiamo deciso di utilizzare SUSE Linux Enterprise Server nel Raspberry Pi per incrementare la visibilità per SUSE e SLES", commenta Jay Kruemcke, responsabile prodotto anziano di SUSE. "Ma, ad essere sinceri, l'abbiamo fatto anche perché sembrava divertente.

"La vera svolta in questo processo è stato l'entusiastico supporto che abbiamo ricevuto da Eben Upton quando gli abbiamo esposto i nostri piani", ci racconta Jay.



A destra **SUSE Linux Enterprise Server viene utilizzato per eseguire software di importanza strategica in tutto il mondo**

NUOVISSIMA EDIZIONE PER EDUCATORI

Ll secondo numero di *The MagPi Edizione per Educatori* è ora disponibile. Questa edizione speciale di *The MagPi* è stata realizzata per gli insegnanti e gli educatori che nutrono un interesse verso Raspberry Pi e le scienze informatiche.

"Al cuore di Raspberry Pi si trova una comunità globale di educatori che lavorano sia all'interno che all'esterno delle aule scolastiche per ispirare bambini e ragazzi, incoraggiandoli a diventare creativi con la tecnologia", scrive Philip Colligan, CEO, Raspberry Pi Foundation. "Il nostro lavoro consiste nel fornire a questa comunità il supporto di cui ha bisogno".

"Uno dei modi per riuscirci", spiega Philip, "è sviluppare progetti e risorse di insegnamento di alta qualità, molti dei quali non richiedono un computer Raspberry Pi; questi progetti sono stati tutti ideati da educatori e sono tutti disponibili gratuitamente".

The MagPi Edizione per Educatori dispone di una licenza libera Creative Commons e può essere scaricato gratuitamente da qui (**magpi.cc/2fV0PLB**).



A sinistra ***The MagPi Edizione per Educatori*** **è un'edizione speciale pensata per insegnanti ed educatori**

I TREND DEL MOMENTO

Le storie che abbiamo condiviso e che hanno girato il mondo



CIAO DEUTSCHLAND

magpi.cc/2eJDd6X

L'ultima edizione di *The MagPi* tradotta in tedesco – dai nostri amici di CHIP – è ora disponibile. I nostri lettori tedeschi stanno mostrando tutto il loro apprezzamento su Facebook. Eben Upton, CEO di Raspberry Pi Trading commenta così questo successo: "La Germania è il nostro terzo mercato più grande. Ci sembrava dunque una scelta quasi obbligata che sia il primo Paese ad avere una versione localizzata".







SPARKFUN PIRETROCADE

magpi.cc/2eJO9RZ

Ai nostri amici su Google Plus è piaciuto l'aspetto di questo kit di controllo con joystick in stile "arcade".





PI ZERO, IL COMPUTER SU PENNA

magpi.cc/2eJMqMv

Su Twitter si sono entusiasmati tutti per questo progetto di Nova Spirit, che vuole trasformare un Pi Zero in un PC su pennetta. Sono davvero pochissimi i componenti richiesti per questo "PC tascabile".

BRUCE SHAPIRO



Bruce è sempre stato incantato, fin da piccolo, dalla musica, dall'elettronica e dalle possibilità offerte dalla creatività. Ha deciso quindi di dedicarsi all'applicazione del controllo del movimento nella realizzazione di oggetti artistici e strumenti formativi.
magpi.cc/2fUUaRN

All'interno del tavolo è inserito un Raspberry Pi usato per controllare il motivo che viene creato

Al di sopra della superficie sabbiosa è presente un robot chiamato Sisbot che muove le sfere usando un potente magnete

Una sfera di metallo viene attirata lungo una superficie sabbiosa per generare un'opera d'arte

Fatti in sintesi

- Ogni tavolo è costruito negli Stati Uniti
- Bruce costruisce tavoli Sisifo da 20 anni
- I tavoli Sisifo sono esposti nei musei e nelle gallerie d'arte
- I componenti sono stati scelti per funzionare in modo silenzioso: praticamente non si sente niente
- Sisifo viene presentato come demo al makerspace della zona nord-ovest di Minneapolis

magpi.cc/2eWKiEH

SISIFO

L'incredibile tavolo che è anche un'opera d'arte (e un robot animato da Raspberry Pi)

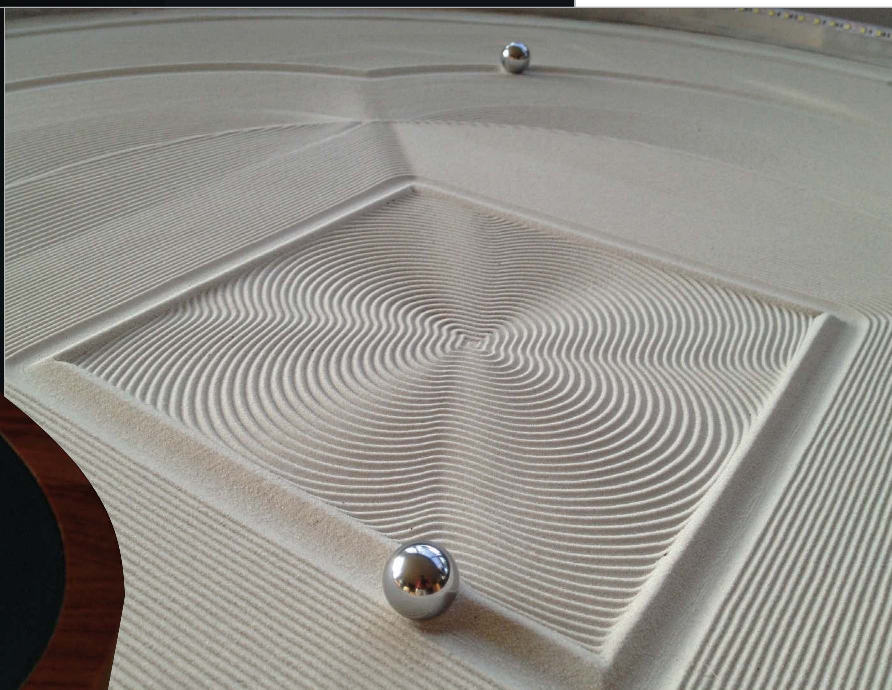
Bruce Shapiro è un maker e un artista. A differenza di Picasso o Rembrandt, Bruce non dipinge con olio e pennelli. "Il mio mezzo è il controllo del movimento", ci spiega.

Abbiamo incontrato Bruce per parlare del suo ultimo progetto, Sisifo. Fresco del successo di una campagna che ha avuto un seguito fenomenale su Kickstarter, Bruce ha molto da raccontare.

"Sisifo è una macchina a controllo computerizzato che sposta un magnete al di sopra di un campo di sabbia", continua Bruce. "Sulla sabbia corre una sfera d'acciaio che segue il magnete mentre cambia posizione, creando dei motivi a duna sulla sua scia".

Nella mitologia greca, Sisifo era stato condannato a spingere un grosso masso su per una montagna per l'eternità. "Nella mia arte, Sisifo è una scultura cinetica che fa scorrere una biglia sulla sabbia, creando e cancellando in continuazione motivi straordinari". Bruce aggiunge che guardare Sisifo evoca un senso di meditazione.

"Inizialmente vedevo Sisifo come una scultura cinetica. E lo vedi così tuttora! Ma negli anni ho cominciato a vedere un parallelo con il rapporto fra la realizzazione di strumenti musicali e la composizione di canzoni. Per quanto possano essere due capacità creative distinte, sono entrambe una parte



per Sisifo: basta disegnare qualcosa senza sollevare la penna. Se riuscite a registrare le posizioni della penna via via che la muovete sulla superficie, potete fare delle composizioni per Sisifo".

Sopra Il tavolo Sisifo può contenere più di una sfera: le sfere combinate interagiscono con le altre per creare l'oggetto artistico

Il controllo di Sisbot

Il Raspberry Pi è il computer perfetto per controllare il Sisbot e creare le opere d'arte, ma non è sempre stato così. "Per molto tempo tutte le mie creazioni artistiche a controllo cinetico erano controllate usando PC Windows che eseguivano DOS", spiega Bruce. "Anzi, tre funzionano ancora in questo modo sono tuttora in movimento nei rispettivi musei.

"Non mi piace cambiare quando

> "Creo sculture con Sisifo da quasi 20 anni"

assolutamente integrante del risultato artistico finale".

Bruce crea sculture Sisifo da quasi 20 anni e ha installazioni permanenti in Svizzera, Germania e Australia.

Il cuore del progetto è il Sisbot, un robot che controlla le sfere di metallo che a loro volta creano l'opera d'arte nella sabbia.

"Sisifo è una macchina a controllo numerico", rivela Bruce. "Non utilizza un codice G per il formato dei file, ma il principio è lo stesso: un percorso di lavorazione determina dove si sposterà la sfera e a quale velocità. Essendo Sisbot una macchina polare, i suoi movimenti finiscono per produrre degli archi a spirale che però funzionano, perché dei piccoli archi connessi fra loro sono in grado di emulare qualsiasi percorso.

"I miei motivi tendono ad essere algoritmici perché non ho mai imparato a disegnare", prosegue Bruce. "Ma chiunque può creare dei percorsi

qualcosa funziona", ammette Bruce. "Nei miei tanti esperimenti, che talvolta purtroppo mi hanno portato in un vicolo cieco, ho imparato che la community è importante".

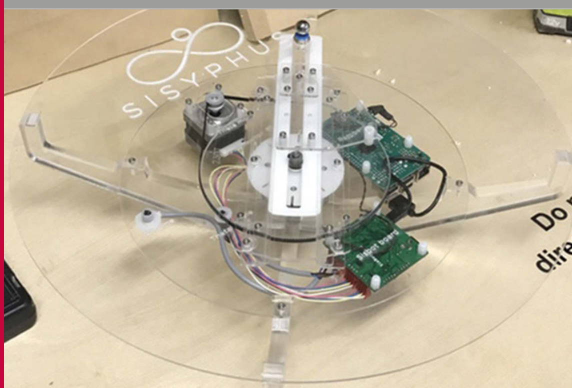
Ed è stata proprio la community di Raspberry Pi a convincere Bruce a passare a un microcomputer a basso costo. Questo è stato "più importante del fattore forma e del prezzo ridotto", ci racconta.

"La scelta del Raspberry Pi nelle nuove versioni per la casa

CONTROLLO PRECISO DELLA SFERA MEDIANTE ROBOT

>FASE 1
Il Sisbot

Sotto il tavolo è sistemato un robot bimotore chiamato Sisbot che sposta un magnete, il quale a sua volta attira la sfera di acciaio (posata sulla sabbia).



>FASE 2
Riproduzione del movimento

I motori di Sisifo sono controllati da un Raspberry Pi che riproduce una serie di file di percorso, un po' come un lettore musicale riproduce i file MP3.



>FASE 3
Sempre in funzione

Sisifo è dotato di un pulsante di accensione e spegnimento. Quando è collegato alla presa, si calibra automaticamente e inizia la riproduzione. Basta collegarsi tramite WiFi da un laptop o un'app su iPhone da cui si può regolare la velocità del Sisbot e l'illuminazione del tavolo.



La sfera di metallo segue un percorso creato usando una tecnologia simile alle macchine CNC

di Sisifo è stata suggerita da tutti i trentenni a cui do ascolto", ci dice Bruce. Dalla community ha saputo che JavaScript è essenziale e che Node.js funziona bene su un Raspberry Pi.

"La grandezza della community e la sua disponibilità a condividere rendono il Raspberry Pi unico", aggiunge Bruce.

Il requisiti del tavolo Sisifo sono complessi. "Sono stati utilizzati tre livelli", ci spiega. Al livello più basso sta un "firmware scritto in C, eseguito sulla SisBotBoard". Esso era stato creato da Brian Schmalz (**magpi.cc/2fXxWhl**) per un progetto precedente di Bruce chiamato EggBot. "Brian iniziò molti anni fa con il codice C crudo iniziale che avevo scritto per i miei motori passo passo", rievoca Bruce.

Il secondo livello è il controllo del movimento di livello superiore, recentemente trasportato in JavaScript da Bruce e ripulito in modo consistente da Alex Wayne (**magpi.cc/2fXDqs7**). Questo codice viene eseguito in Node sul Raspberry Pi.

Il terzo livello è la generazione algoritmica del percorso. "All'inizio utilizzavo delle routine AutoLISP su un AutoCAD vintage", spiega Bruce, "ma ora utilizzo il plug-in Grasshopper Rhino 3D".





Sopra Gli utenti possono controllare l'illuminazione del tavolo oltre che la velocità delle sfere di metallo

L'importanza della storia

"Rimasi affascinato dalla sfida di collegare dei motori al mio computer circa 25 anni fa", ricorda Bruce. "Il modo più semplice e interessante per dimostrare il suo potenziale è creare una macchina in grado di disegnare, usando solo due motori".

EggBot è stata la prima macchina per la creazione di oggetti d'arte di Bruce. "[EggBot] mi ha salvato dal manicomio, essendo io così ossessionato dal potenziale di attaccare dei motori a un computer, cosa di cui parlavo incessantemente", ride.

"[EggBot] è davvero forte", commenta, "e le persone a cui l'ho mostrato, per la maggior parte, l'hanno capito. Ho passato molti anni a costruire macchine da disegno sempre più grandi e alla fine sono riuscito a portarle a spostare utensili da taglio come cannelli al plasma che mi consentissero di intagliare forme elaborate, soprattutto in metallo, per realizzare sculture.

"Mi sono innamorato del loro movimento, mi affascina guardare come si spostano", continua Bruce. "Via via che miglioravo nella progettazione di nuove macchine, i componenti che le rendevano possibili (cioè i motori passo-passo e l'elettronica che li fa funzionare) diventavano sempre più semplici ed economici da reperire. Nel 1998, Sisifo divenne la mia prima macchina a controllo numerico ad uscire dal mio studio, trasformandosi da strumento usato per creare sculture a una scultura a pieno titolo".

20 anni dopo aver realizzato e rifinito il progetto Sisifo, Bruce aveva qualche remora a metterlo a disposizione per l'acquisto. "Probabilmente il motivo principale era non sapere quante persone avrebbero risposto".

I suoi timori erano però del tutto infondati. Quello che era iniziato come un progetto per raccogliere $50.000, finì per arrivare a quasi due milioni di dollari.

"Quando si tratta di stendere progetti per gli altri, aiuta sapere quante persone vorranno le tue creazioni", spiega Bruce. "Kickstarter è uno spazio molto pubblico inteso a mostrare quello che vuoi fare e scoprire in quanti supporteranno il tuo progetto, non solo a parole ma anche con il proprio denaro. È un atto di fede straordinario da parte della gente, qualcosa di cui ancora non ci rendiamo pienamente conto ma che prendiamo molto seriamente".

COME USARE UNA BREADBOARD

Questo semplice blocchetto di plastica pieno di fori può essere utilizzato per creare praticamente qualsiasi cosa

Ti serviranno

- Breadboard
- Lampadina LED
- Resistore
- Dei ponticelli maschio-femmina
- Dei ponticelli maschio-maschio

La maggior parte dei nostri progetti vengono testati usando un piccolo pezzo di plastica detto breadboard o basetta sperimentale. Ufficialmente, la basetta è una scheda priva di saldature, cioè utilizza parti di un circuito che non sono saldate fra loro.

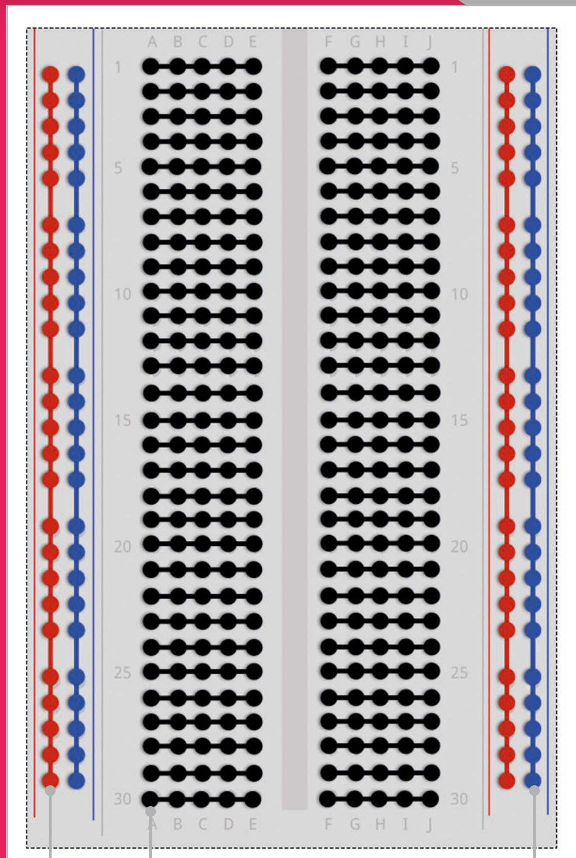
I componenti elettrici si connettono infilandoli nei fori della breadboard che sono collegati in linee di trasmissione, come mostrato nell'immagine principale. Se si inserisce un filo, o altro componente, in un foro della linea di trasmissione e un altro filo nel foro accanto, è come se i due fili si unissero fisicamente (o saldassero).

In passato, i componenti dovevano essere saldati a filo fra loro sulla basetta oppure uniti usando dei chiodini in un pannello di connessione.

Per molti appassionati di Raspberry Pi, l'uso di una breadboard è normale amministrazione. Ma per i neofiti, questo aggeggio singolare potrebbe creare un po' di confusione, vista la quantità di fori disposti in file e colonne che non sembrano avere molto senso.

E allora pensiamo che sia giunto il momento di stilare una guida per principianti per spiegare come funziona la breadboard. In questo tutorial vi spiegheremo come sono disposti i fori e come configurare un circuito sulla vostra breadboard.

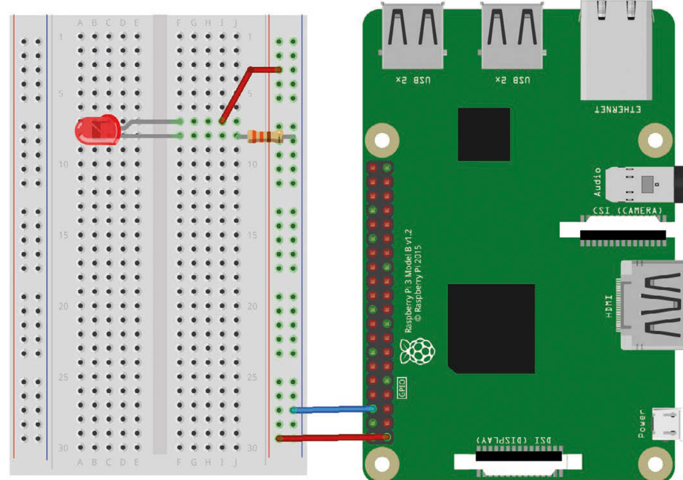
Se tutta questa roba la conoscete già, sentitevi pure liberi di saltare la sezione. In caso contrario, continuate a leggere e scoprirete una delle cose più divertenti che potete fare: costruire i vostri circuiti e collegare l'hardware al vostro Raspberry Pi.



Un foro nella rotaia blu (talvolta nera) è collegato a un perno GND. Questa rotaia diventa la rotaia di messa a terra

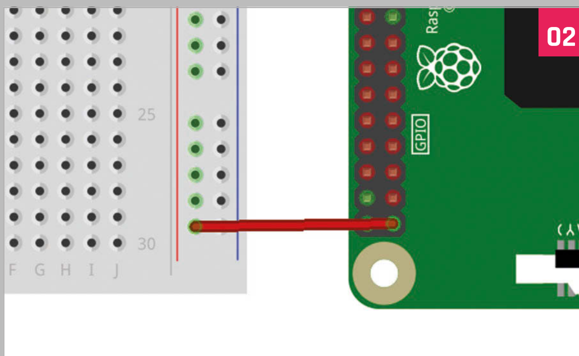
In queste file orizzontali si posizionano i componenti che compongono il circuito. Le file sono collegate fra loro in gruppi di cinque (o sei) fori

Queste lunghe linee verticali si chiamano rotaie e sono usate per fornire un'alimentazione costante e regolare. La rotaia rossa viene collegata a un perno di alimentazione e diviene la rotaia in tensione



>PASSO 1
Diagramma Fritzing

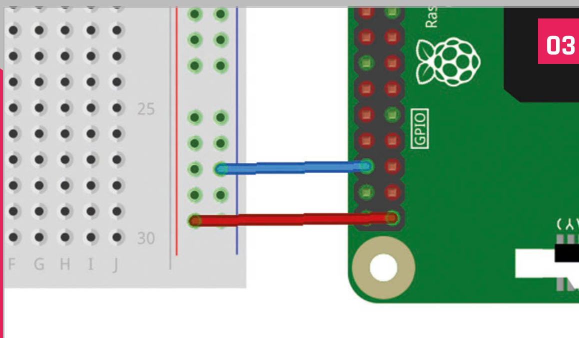
Gli schemi del circuito possono essere un po' difficili da capire per i neofiti. Utilizzeremo quindi dei diagrammi visivi per la nostra breadboard, come questo. Questo diagramma completo utilizza l'alimentazione e i perni con la messa a terra di un Raspberry Pi per accendere i LED.



>PASSO 2

Collega la rotaia in tensione

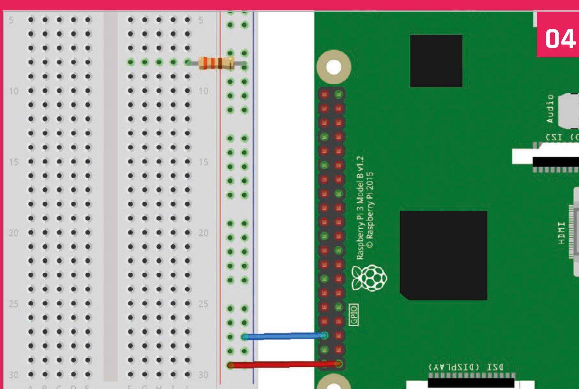
Prendi un ponticello femmina-maschio (il colore del filo non ha importanza) e collega il lato femmina a un perno da 5 V sul Raspberry Pi. Inserisci il lato maschio del cavo in un foro sulla rotaia rossa della breadboard.



>PASSO 3

La rotaia di messa a terra

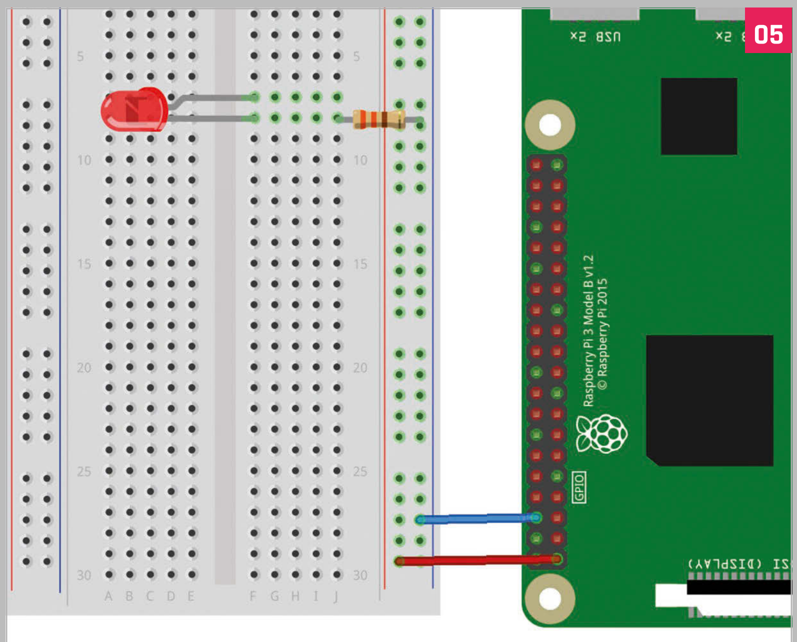
Prendi un altro ponticello femmina-maschio e collega il lato femmina a un perno con la messa a terra (GND) sul Raspberry Pi. L'estremità maschio va collegata in un foro sulla rotaia blu (collegata alla messa a terra). Tutti i fori blu fungono ora da perni di messa a terra.



>PASSO 4

Aggiungi un resistore

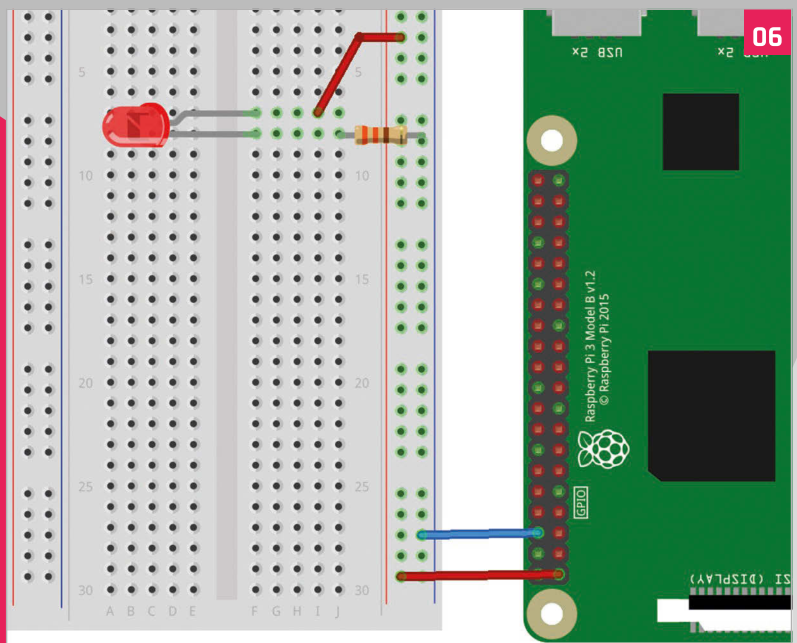
Prendi un resistore e collega un suo piedino a un foro della rotaia di messa a terra della breadboard. Ora è collegato al perno di messa a terra del Raspberry Pi (tramite il ponticello che abbiamo usato nel passaggio precedente). Prendi l'altro piedino e collegalo a un foro della breadboard principale.



>PASSO 5

Aggiungi il LED

Prendi un componente LED e guarda i piedini: noterai che uno è più corto dell'altro. Inserisci il piedino più corto in un foro sulla stessa fila del resistore. Questo piedino è ora collegato al resistore (che a sua volta è collegato alla rotaia di messa a terra e, pertanto, anche al perno di messa a terra sul Raspberry Pi).



>PASSO 6

Completa i collegamenti

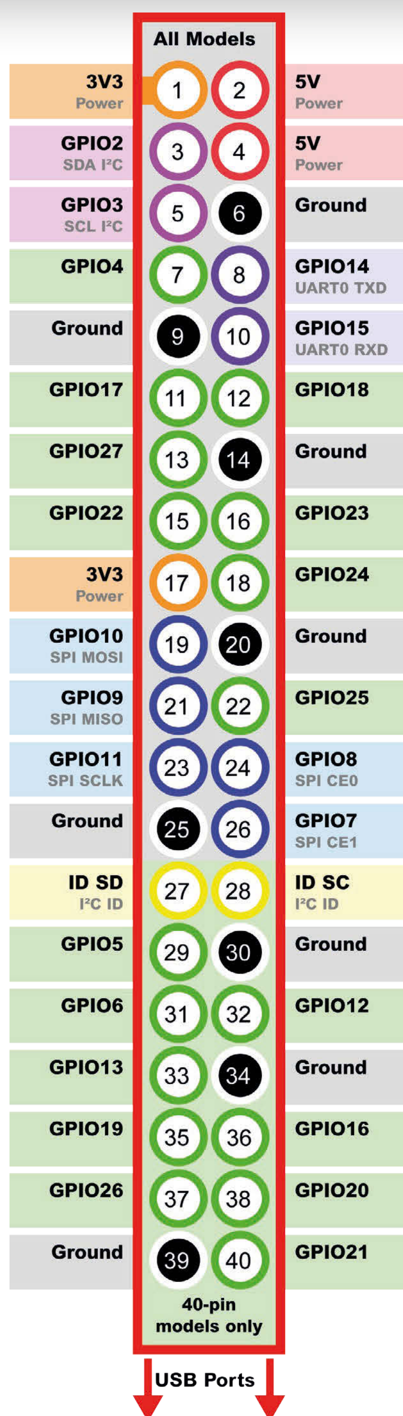
Inserisci il piedino più lungo in un foro nella fila accanto. Ora, prendi un altro ponticello maschio-maschio e inserisci un'estremità nel foro accanto al piedino lungo del LED. Inserisci l'altra estremità in un foro sulla rotaia in tensione rossa per completare il circuito. I LED si illuminano.

GUIDA PER PRINCIPIANTI ALL'USO DI GPIO ZERO

Scopri quanto è semplice controllare i perni GPIO sul tuo Raspberry Pi

GPIO Zero Istruzioni per la configurazione

GPIO Zero utilizza la numerazione BCM per identificare i perni. Si tratta di numeri con riferimento all'esterno del diagramma, come 18 per GPIO18. I numeri sulla scheda (quelli cioè all'interno) servono solo per aiutare a contare i perni. Si può usare qualsiasi perno qui contrassegnato con GPIO, ma quelli in blu hanno anche altre funzioni. Per questo motivo, ci atterremo a quelli contrassegnati in verde in questo tutorial.



Ti serviranno

- Rasbperry Pi
- Breadboard
- LED
- Pulsante
- Ponticelli



I 40 perni metallici sulla scheda del tuo Raspberry Pi prendono il nome di perni generici di input/output o GPIO (abbreviazione dell'inglese per General Purpose Input/Output).

Questi perni sono il tuo collegamento fra il mondo virtuale della programmazione e il mondo reale. Con il GPIO puoi connettere i componenti del circuito al tuo Raspberry Pi.

Collegare spie LED, pulsanti, avvisatori acustici e tutti i tipi di componenti elettronici al tuo Raspberry Pi è semplicissimo. Normalmente, questi componenti vanno collegati a una breadboard, almeno all'inizio. La breadboard, detta anche basetta sperimentale, è una scheda di prototipazione in plastica usata per collegare fra loro i componenti di un circuito senza doverli connettere fisicamente. I piedini dei componenti, insieme ai cavi, vengono inseriti in fori adiacenti sulla breadboard.

A questo punto, agganciamo la breadboard ai perni GPIO su un Raspberry Pi (di nuovo, usando dei ponticelli). Avrai bisogno di ponticelli maschio-maschio per collegare fra loro i componenti della breadboard e di ponticelli maschio-femmina per collegare la breadboard ai perni GPIO sul tuo Raspberry Pi.

Diversi perni GPIO hanno qualità differenti. Alcuni forniscono un'alimentazione costante, da 5 o 3,3 volt, altri sono perni di messa a terra che devono essere utilizzati per completare un circuito.

Forse i perni GPIO più interessanti sono quelli che possono essere programmati: si possono accendere e spegnere e alimentano i componenti (come le spie LED) con una programmazione di codice. In alternativa, possono essere configurati per rispondere a input a tensione variabile come la pressione di un pulsante. Il codice può quindi rispondere a questi input.

Di solito, i perni GPIO si programmano usando Python, anche se per controllarli si possono usare anche Scratch, Java e un'infinità di altri linguaggi.

La programmazione dei perni GPIO in Python era un tempo un lavoro che richiedeva una notevole meticolosità, ma oggi una nuova libreria, chiamata GPIO Zero, ha semplificato notevolmente le cose. Con GPIO Zero si possono connettere rapidamente i componenti e iniziare a usarli con pochissimi, semplici comandi.

>PASSO 1
Configura un circuito

La programmazione dei perni GPIO è un processo relativamente lineare, ma ricorda: vi sono alcuni passaggi indispensabili per svolgere anche il più semplice dei compiti.

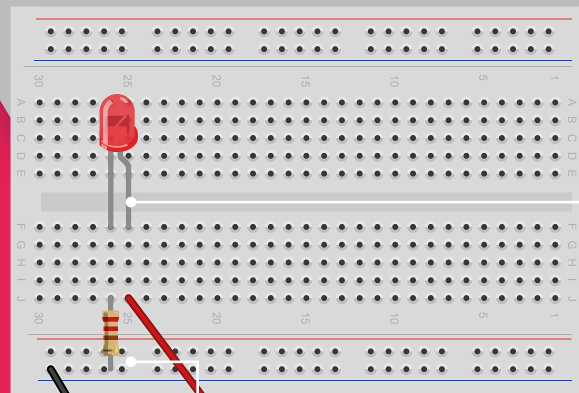
Inizieremo collegando un LED singolo al GPIO25, come mostrato in questo diagramma. Se non sai come usare una breadboard, torna in dietro di qualche pagina. Questo circuito è estremamente simile a quello che abbiamo usato nella sezione dedicata alla breadboard, con l'eccezione che, al posto del piedino lungo del LED collegato a un perno in tensione, qui il collegamento viene effettuato a un perno GPIO programmabile. Ciò consente di illuminare il LED quando il perno GPIO viene acceso nel nostro programma.

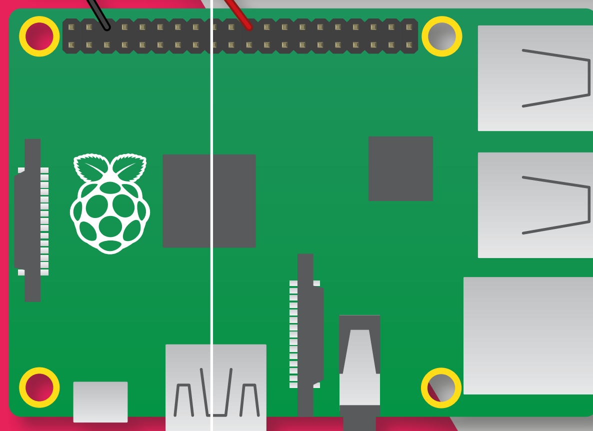
Usa un ponticello femmina-maschio per collegare il perno GND alla rotaia di messa a terra sulla breadboard.

Inserisci un'estremità di un resistore in un foro sulla rotaia di messa a terra e l'altra estremità in un foro sulla breadboard.

Collega il piedino corto del LED in un foro sulla stessa linea e il piedino più lungo sulla linea accanto.

Infine, prendi un ponticello maschio-femmina e inserisci un'estremità in un foro sulla stessa riga del piedino più lungo del LED. Collega l'altra estremità al GPIO18.





Per impedire che il LED si bruci si utilizza un resistore. Più piccolo è il resistore, più luminosa sarà la luce prodotta, ma fai attenzione a non bruciare il tuo LED. Un resistore da 330Ω è l'ideale per iniziare, anche se puoi usare pure altre misure. Tuttavia, se ne prendi uno con potenza troppo elevata, potresti non riuscire a vedere il LED

Il LED ha due estremità. Quella più corta si collega al resistore (e al perno di messa a terra). Quella più lunga si collega al GPIO25 sul Raspberry Pi

>PASSO 2
GPIO regolare

Se dovessimo illuminare questo LED usando un codice regolare anziché GPIO Zero, questo è ciò che dovremmo scrivere (non inserire questo codice: è solo un esempio):

```
import RPi.GPIO as GPIO
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(25, GPIO.OUT)
GPIO.output(25,GPIO.HIGH)
```

Non è impossibile da decifrare. Ma questo codice è troppo elaborato e concetti come "OUT" e "HIGH" possono generare confusione quando si cerca di comprendere il rapporto fra il codice e il LED da illuminare. Con GPIO Zero è tutto molto più semplice.

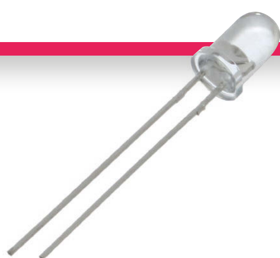
>PASSO 3
GPIO Zero

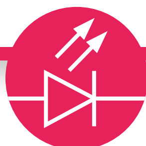
GPIO Zero semplifica le cose. Lo stesso codice in GPIO Zero è così:

```
from gpiozero import LED
led = LED(25)
led.on()
```

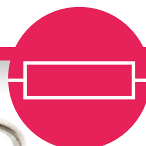
Inserisci ciascuna riga del codice sopra nella shell Python una alla volta. Premi **INVIO** dopo ogni riga. Quando inserisci `led.on()` il LED si illumina.

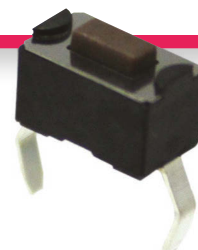
Oltre a contenere un numero inferiore di righe, questo programma è più semplice da capire per gli studenti più giovani.

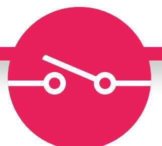












LED
I LED sono la cosa più semplice con cui iniziare: hanno un'estremità più lunga dell'altra e funzionano solo in un modo.

RESISTORE
Usa sempre un resistore con le lucette LED per evitare di bruciarle in caso di tensione alta.

INTERRUTTORE A PULSANTE
Un interruttore a pulsante completa la connessione del circuito quando viene premuto. Il codice è in grado di rispondere alle pressioni del pulsante.

La prima riga del programma è quella con cui importiamo la libreria **gpiozero** in Python.

La seconda riga crea un oggetto LED, con il numero del perno come argomento (fra parentesi).

La terza riga invia al perno il comando di accensione. Ora digita **led.off()**. La luce si spegne.

>PASSO 4
Luce intermittente

La cosa più bella di GPIO Zero è che consente di eseguire compiti abbastanza complessi con istruzioni semplici. La creazione di un LED a intermittenza con altro codice standard richiede l'import del modulo **time**, l'impostazione del LED su acceso, una pausa, quindi lo spegnimento del LED e la ripetizione ciclica. Questo processo rende difficile eseguire contemporaneamente altri compiti impostati con un codice. In GPIO Zero, tuttavia, basta digitare questa riga:

```
led.blink()
```

La luce inizia a lampeggiare a intermittenza a intervalli di un secondo. Digita **led.off()** per fermare il ciclo.

>PASSO 5
Maggiore controllo

Una cosa che rende i comandi di GPIO Zero ordinati è la possibilità di inserire gli argomenti fra parentesi. Digita **led.blink(** e fermati dopo aver aperto la parentesi. Viene visualizzata una casella gialla con il testo "**on_time=1, off_time=1, n=none, background=True)**".

Questi sono i parametri disponibili per la modalità **blink** e corrispondono al numero di secondi durante i quali la luce rimane accesa e spenta, quante volte lampeggia e l'eventuale possibilità di aggiungere altro codice mentre la luce lampeggia.

Dopo ogni argomento viene aggiunto il valore predefinito: one second on, one second off, none (il che significa che la luce lampeggia fino a quando non decidi altrimenti) e True (che ti consente di continuare ad aggiungere porzioni di codice mentre la luce sta lampeggiando).
Per impostare i valori predefiniti, aggiungi un numero per ciascun valore (da sinistra a destra):

```
led.blink(4,2)
```

La luce si accende per quattro secondi, quindi si spegne per due secondi. Digita **led.off()** per fermare il ciclo. In alternativa, puoi aggiungere la voce e il segno uguale per scegliere un valore da modificare (e mantenere i predefiniti).

```
led.blink(n=3)
```

La luce lampeggia tre volte, poi si ferma.

>PASSO 6
Semaforo

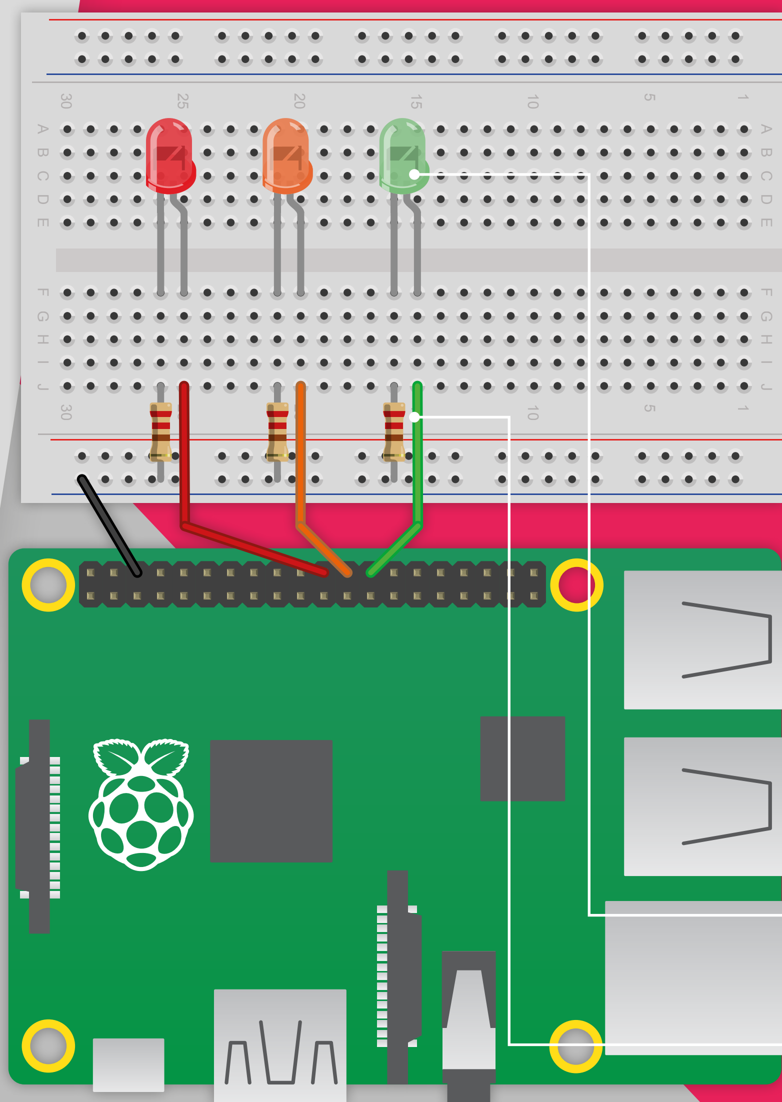
Prendiamo ora i nostri LED e costruiamo qualcosa di un po' più complesso. Aggiungeremo altri due LED al nostro circuito (tre in totale). Useremo un LED rosso (red), uno arancione (amber) e uno verde (green).

Collega i nuovi LED al circuito usando altri due resistori per collegare le estremità più corte alla rotaia di messa a terra.

Collega l'estremità più lunga del LED arancione al GPIO8 e l'estremità più lunga del LED verde al GPIO7. Questi sono i due perni accanto al GPIO25, così avrai i tuoi LED tutti insieme.

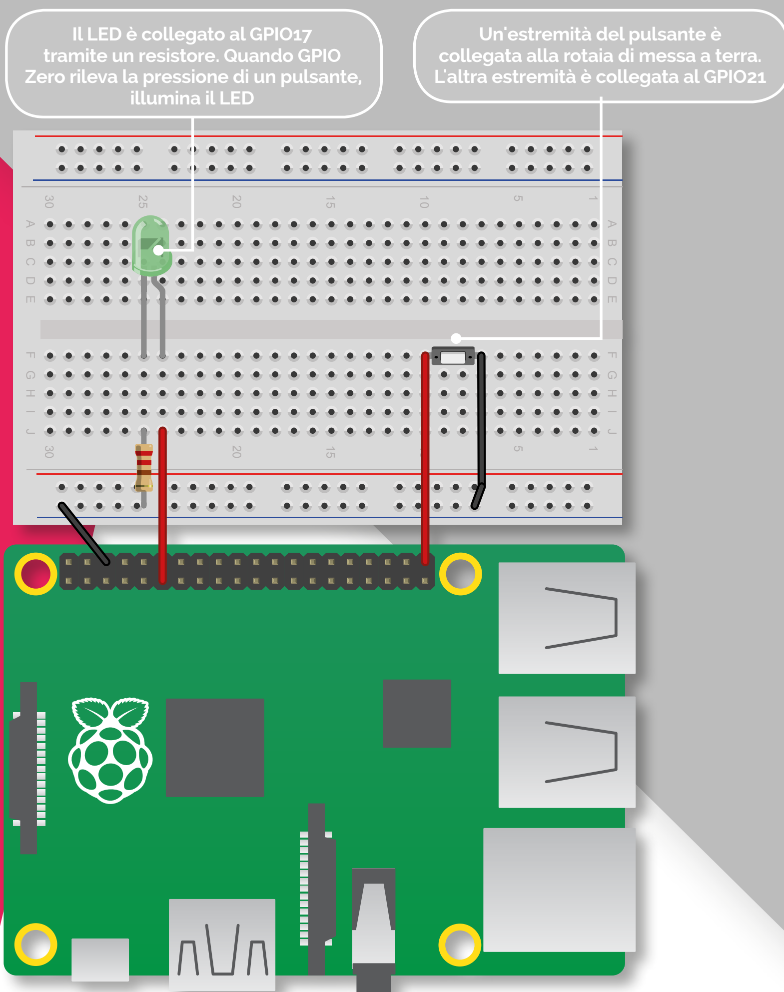
Ora dobbiamo creare un programma per controllare il nostro semaforo. Apri Python 3 (IDLE) e seleziona **File > Nuovo File**.

Digita il codice da **traffic_lights.py** e seleziona **Esegui > Esegui modulo** (o premi **F5**). All'esecuzione del programma Python vedrai il tuo semaforo in funzione.



L'estremità corta di ciascun LED è collegata a un resistore. Ogni LED più lungo è collegato a un perno GPIO separato. Questi perni si usano per accendere, o spegnere, l'alimentazione a ogni luce

Tutti e tre i resistori sono collegati alla rotaia di messa a terra. Questa rotaia è collegata a un perno GND singolo sul Raspberry Pi



>PASSO 7
Aggiunta di un pulsante

Ora aggiungeremo un pulsante al nostro circuito e lo collegheremo al GPIO21 con un LED connesso al GPIO17. I pulsanti sono collegati in modo simile ai LED, usando ponticelli femmina-maschio.

Come i LED, anche i pulsanti hanno dei piedini. Uno è collegato a un perno GND (attraverso la stessa rotaia di messa a terra che hai utilizzato per i LED), l'altro è collegato a un perno GPIO. Alcuni pulsanti hanno quattro piedini, così puoi collegarli alla breadboard con i piedini a cavallo della scanalatura centrale (vedi il diagramma della breadboard).

>PASSO 8
Pulsante a reazione

A differenza dei LED, non serve un resistore con un pulsante. I piedini del pulsante sono della stessa lunghezza e di solito non importa come si agganciano alla breadboard.

Quando il pulsante viene premuto, forma un collegamento fra la rotaia di messa a terra e il perno completando il circuito. Il Raspberry Pi è configurato, usando GPIO Zero, per rilevare questo collegamento e rispondere.

Apri la shell Python e crea un nuovo file. Digita il codice da **button.py**, salva il file ed esegui il codice. Quando premi il pulsante, il LED si illumina.

Linguaggio
>PYTHON

SCARICA:
magpi.cc/2ehTqVq

button.py

```
from gpiozero import LED, Button
from signal import pause

led = LED(17)
button = Button(21)

button.when_pressed = led.on
button.when_released = led.off

pause()
```

traffic_lights.py

```
from gpiozero import LED
from time import sleep

red = LED(25)
amber = LED(8)
green = LED(7)

green.on()
amber.off()
red.off()

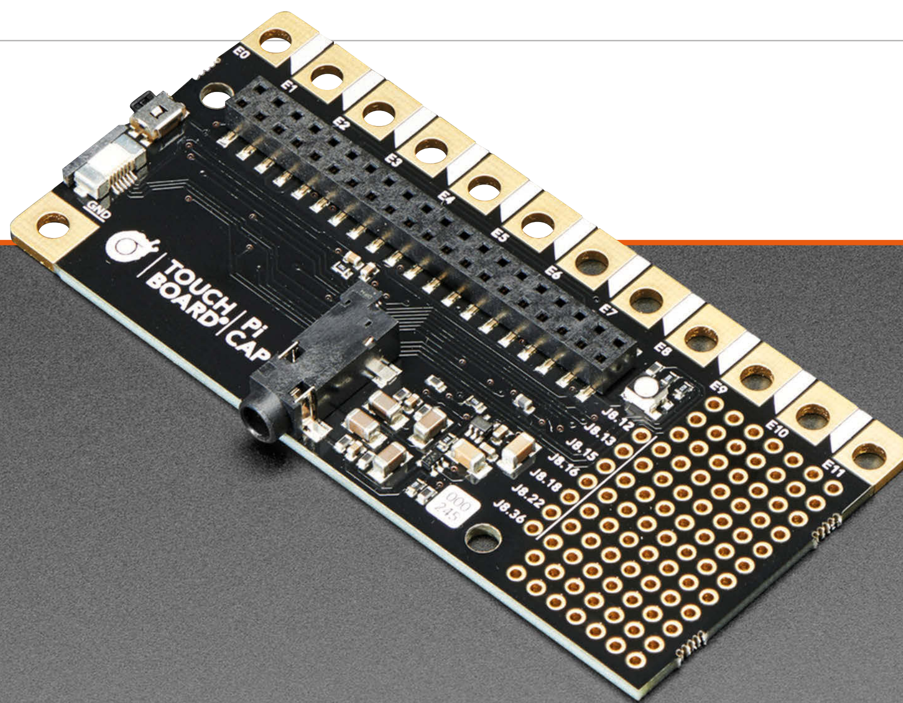
while True:
    sleep(10)
    green.off()
    amber.on()
    sleep(1)
    amber.off()
    red.on()
    sleep(10)
    amber.on()
    sleep(1)
    green.on()
    amber.off()
    red.off()
```

Per approfondire

Puoi fare molto di più con un GPIO Zero che controllare LED e pulsanti.

Per una guida più dettagliata su come rilevare il movimento, controllare robot, leggere le informazioni dei sensori (come i sensori di movimento o i termometri), Phil King di *The MagPi* ha creato un fantastico vademecum: *MagPi Essentials: Semplice elettronica con GPIO Zero*. Per maggiori informazioni ti rimandiamo a **magpi.cc/Back-issues**.





Lo dice il maker

"Connetti il tuo Raspberry Pi al mondo fisico"
Bare Conductive

PI CAP

Un HAT che aggiunge funzioni interessanti al Raspberry Pi. Ma come fa?

Bare Conductive è una di quelle cose interessanti che ci fa amare i prodotti che adoperano questa tecnologia. La vernice conduttiva può essere utilizzata in meravigliose creazioni originali e ci piace tanto vedere la gente costruire cose con essa e postare foto e video online.

Per ampliare gli utilizzi della vernice, Bare Conductive, l'azienda che la produce, ha creato un suo HAT speciale per il Raspberry Pi chiamato Pi Cap. HAT, Cap? Il nome, che in inglese indica in entrambi i casi un copricapo, è qualcosa di più di un gioco di parole, perché una delle caratteristiche più interessanti della scheda è l'aggiunta di una tastiera o di pulsanti capacitivi. Ma a questo arriveremo fra un attimo. Prima parliamo del design.

Il Pi Cap funziona come un HAT standard, che si inserisce sul Raspberry Pi e consente l'accesso immediato a più operazioni grazie all'uso di un software speciale. A differenza della maggior parte degli HAT, si aggancia sui lati del Raspberry Pi, anche se si tratta di una scelta di design intenzionale che permette di accedere più facilmente ad alcune delle sue funzioni. Progettato specificatamente per il Pi Zero (le parti della scheda che non sporgono combaciano perfettamente con il fattore forma dello Zero), può funzionare anche con altri modelli di Pi con GPIO a 40 perni.

La scheda è pre-saldata, quindi è già pronta per l'uso appena estratta dalla confezione. La si può inserire direttamente sul Raspberry Pi, anche se questo richiede un po' di lavoro di configurazione del software. Il processo è ben documentato sul sito web (**magpi.cc/2eKcB5C**), e non dovrebbe portarti via più di mezz'ora.

L'internet dei "cap"

Con il Pi Cap inserito e pronto all'uso, hai accesso al tastierino capacitivo menzionato prima. Si tratta di grandi connettori d'oro sul bordo lungo, che possono essere usati anche per effettuare il collegamento ai fili e che sono l'ideale per passarvi sopra la vernice Bare Conductive. Accanto a questi si trova un'ampia area di prototipazione estesa con un breakout GPIO. C'è anche un pulsante fisico e un LED RGB fissato alla scheda.

Il tutto è decisamente molto piacevole da usare. E aggiunge una quantità non indifferente di funzioni utili per lo studio e la creazione di progetti interessanti (puoi trovare il Capong nel nostro ultimo numero, ma ce ne sono altri sul sito web dell'azienda alla voce Tutorial suggeriti: **magpi.cc/2eKcB5C**). Ci piace in particolar modo la piccola area del breakout, che è utile per qualsiasi progetto. Ma non solo: il tastierino capacitivo è davvero eccellente e i fori leggermente più grandi nei

Collegato

RASPIO PRO HAT

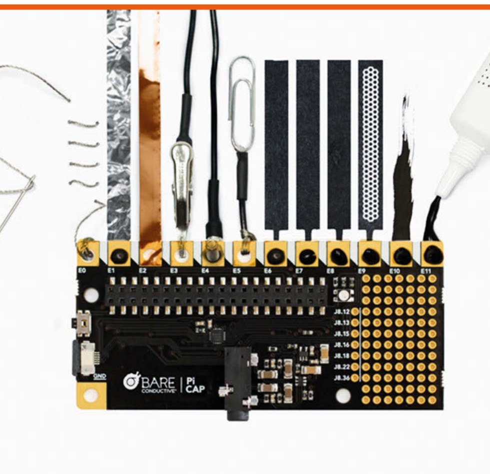
Anche se non ha tutte le funzioni che del Pi Cap, rimane comunque una scheda di prototipazione fantastica per il Pi.

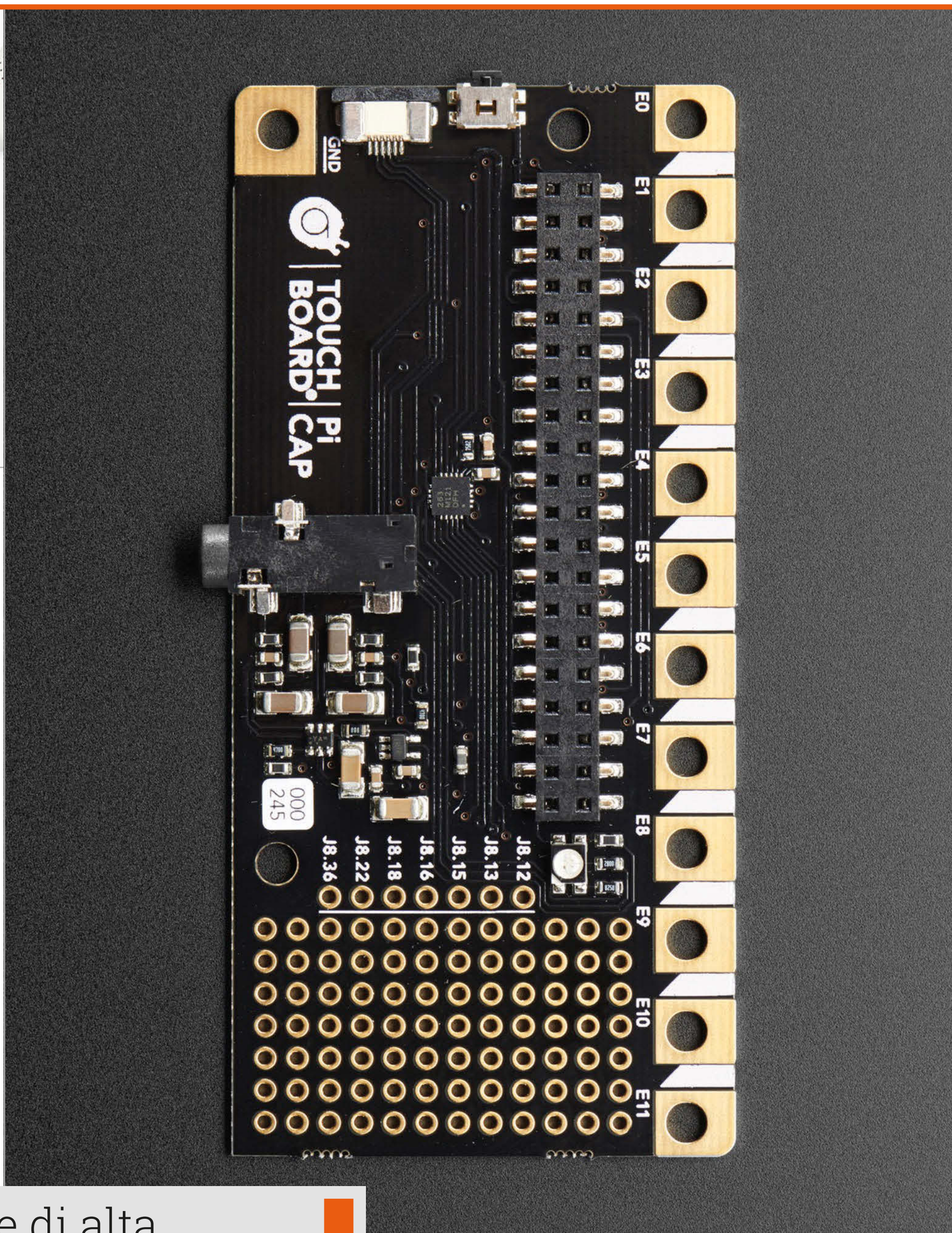


17.61 €/19 $
rasp.io/prohat

magpi.cc/2dDDdXP

32.87 €/40 $





connettori lo rendono adatto anche per i dispositivi indossabili.

La programmazione del Cap è piuttosto semplice e la si può realizzare in diversi linguaggi, fra cui il Python standard e C++, ma è possibile esercitare il controllo anche attraverso Processing. Di nuovo, rimandiamo al nostro tutorial per Capong nell'ultimo numero per un'anteprima di come funziona. C'è anche una presentazione interattiva e sono riportati degli esempi specifici per il codice, così potrai provare alcuni test a barriera di ingresso di livello più basso: basteranno a darti almeno un'idea di che cosa si tratta.

Il "cappello" pensatore

Ci piace come è realizzato il Pi Cap. È molto robusto e di alta qualità, forse persino più robusto dei Pi stessi, e questo la dice lunga su quanto è eccezionale. Tutti i componenti sono piccolissimi e hanno un fattore forma molto ridotto, il che significa che non si staccano facilmente. È persino presente una presa audio di alta qualità installata sulla scheda, che è perfetta per il Pi Zero ed è persino un po' meglio della presa da 3,5 mm del Pi 3.

> È molto robusto e di alta qualità, forse persino più robusto dei Pi stessi

Ci piacerebbe vedere un kit per attività in dotazione al Pi Cap in futuro, con alcuni componenti e magari un libro che illustri come dare inizio ad alcuni divertenti progetti. Al momento, però, basti il fatto che è di per sé una scheda portentosa, che può diventare un regalo di Natale originale visto che è periodo.

L'ultima parola

Una piccola scheda essenziale con un enorme potenziale, che aggiunge al Pi delle funzioni decisamente uniche. Starebbe bene all'interno di un kit, ma è lo stesso eccellente anche per conto suo.



MATT RICHARDSON

Matt è il predicatore in USA dei prodotti Raspberry Pi. In precedenza, era stato co-autore di *Getting Started with Raspberry Pi* e co-redattore presso la rivista *Make:*.



LE VACANZE CON IL PI

Per **Matt Richardson**, le vacanze possono essere un periodo per cimentarsi nel making digitale con la famiglia

Quando ero piccolo mi sembrava che le vacanze non arrivassero mai. Ora che sono grande, succede l'opposto. È come se le vacanze arrivassero sempre prima ogni anno che passa. Poi da bambino, la cosa che mi interessava di più era aprire i regali e spazzolare tutto il ben di Dio che abbondava sulla nostra tavola. Da adulto, la cosa che mi piace di più è l'opportunità di prendermi una pausa dalla routine quotidiana per qualche giorno e trascorrere del tempo con la mia famiglia. Comunque, abbuffarmi mi piace ancora!

A un certo punto, durante le vacanze le conversazioni con il resto della mia famiglia finiscono inesorabilmente sul Raspberry Pi. Magari i miei parenti hanno visto qualcosa sui giornali o hanno un amico che con questo computer sta creando un proprio emulatore di gioco retrò, per esempio. Qualche volta faccio vedere loro i progetti con il Raspberry Pi a cui lavoro e parlo di quello che sta facendo la Raspberry Pi Foundation per mettere il potere del making digitale nelle mani della gente in tutto il mondo.

Ovunque ci sono tante persone, giovani e meno giovani, che forse quest'anno riceveranno in regalo un Raspberry Pi. Per loro spero sia l'inizio di un viaggio molto gratificante nella realizzazione di prodotti straordinari e nella conoscenza della potenza dei computer.

L'effetto collaterale di tanti Raspberry Pi che finiranno nelle mani di così tante persone è che, in questo periodo dell'anno, ce ne saranno altrettante che si chiederanno: "Ora che ho un Raspberry Pi... che cosa ne faccio?" Naturalmente, oltre a usarlo come un normale computer, incoraggio chiunque abbia un Raspberry Pi a usarlo per costruire oggetti. Non c'è modo migliore di imparare l'informatica che creare qualcosa.

Là fuori non mancano fonti di ispirazione per un progetto. Qualcosa da fare si trova anche in questo numero di *The MagPi*, oltre che nei numeri arretrati reperibili online, tutti disponibili gratuitamente in formato PDF. Condividiamo i migliori progetti che abbiamo visto sul nostro blog e la nostra sezione dedicata alle risorse contiene fantastiche illustrazioni passo passo proposte dal nostro team addetto alla formazione.

Lasciati ispirare

Per trovare tonnellate di idee su che cosa realizzare con il tuo Raspberry Pi puoi anche visitare siti come Hackster.io, Instructables, Hackaday.io e Makezine.com. Molti progetti includono anche guide passo passo complete. Non importa quali siano i tuoi interessi: musica, videogiochi, elettronica, scienze naturali, aviazione... C'è sicuramente qualcosa da fare con Raspberry Pi che accenderà la tua immaginazione.

Se sei alla ricerca di ispirazione per i festeggiamenti di Natale o Capodanno, qui la troverai di certo. Abbiamo visto innumerevoli progetti Raspberry Pi a tema negli anni, come calendari dell'avvento, composizioni luminose, addobbi per l'albero, menorah digitali e orologi per il conto alla rovescia da utilizzare al passaggio dell'anno. E, naturalmente, non solo questo numero di *The MagPi* contiene alcuni progetti a tema per questa stagione, ma puoi anche realizzare qualcosa di allegro per le feste con la copertina e qualche LED.

Le possibilità sono davvero infinitie e incoraggio tutti a lavorare con i propri familiari a un progetto, anche se a prima vista non sembra un'attività adatta a loro. Penso che le persone spesso rimangano sorprese da quanto possa essere facile e divertente. E se fate qualcosa insieme, condividete le foto con noi!

Qualunque cosa creiate e qualunque festa celebriate, tutti noi di Raspberry Pi vi facciamo i nostri migliori auguri e speriamo di passare un altro anno in cui imparare, creare, condividere e divertirci con i computer.

ABBONATI OGGI

E RICEVI UN PI ZERO GRATIS

Abbonati a sei numeri o a dodici numeri per risparmiare il 25% e ricevere un computer gratis!

PI ZERO GRATUITO!

Vantaggi dell'abbonamento

- Ricevilo in anteprima (prima dei negozi)
- Consegna a domicilio gratuita
- Ricevi un computer gratuito

Prezzi

Sei numeri a partire da 35.22 €

12 numeri a partire da 64.57 €

Abbonati oggi e ricevi:

- Un Pi Zero v1.3 (l'ultimo modello) gratis
- Un connettore per Modulo fotocamera gratuito
- Un bundle gratuito di cavi USB e HDMI **consegnati con il tuo primo numero!**



Come abbonarsi:

Chiama il +44(0)1202 586848
o visita il sito raspberrypi.org/magpi/subscribe



Puoi trovarci sul tuo dispositivo digitale inserendo nel campo di ricerca "The MagPi"


Available on the App Store


GET IT ON Google Play